

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3610372 A1

⑤① Int. Cl. 4:
B65D 81/38
H 05 K 7/20

②① Aktenzeichen: P 36 10 372.1
②② Anmeldetag: 27. 3. 86
④③ Offenlegungstag: 6. 11. 86

Bestandteil

DE 3610372 A1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①
29.03.85 DE 35 11 446.0

⑦① Anmelder:
Seiffert, Volkhard, Dr.-Ing.; Ihlenfeld, Gerd, 3000
Hannover, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Schutzbehälter

Es wird ein Schutzbehälter mit einem inneren Aufnahme-
raum für eine elektrische Schaltungsanordnung beschrie-
ben, die gegen hohe Außentemperaturen und gegen Zerstö-
rung geschützt werden soll.

Der Aufnahmeraum ist von einer inneren Isolationskammer
umgeben, an die sich im Abstand eine äußere Isolations-
kammer anschließt. Die innere Isolationskammer ist mit
Schmelzlot und die äußere Isolationskammer mit Wasser
gefüllt. Die Schmelztemperatur des Schmelzlotes ist gerin-
ger als die Siedetemperatur des Wassers, so daß bei hohen
Außentemperaturen das Wasser verdampft und das
Schmelzlot flüssig wird. Während dieser Zeitdauer wird die
Innentemperatur des Aufnahmegebietes auf einen für die dar-
in befindliche Schaltungsanordnung zulässigen Tempera-
turwert gehalten.

DE 3610372 A1

Patentansprüche

1. Temperaturschutzgefäß, insbesondere für eine elektrische Schaltungsanordnung (14), mit einem inneren Aufnahmeraum (1), der zumindest teilweise von einer nach außen hin wärmeisolierten Kammer (2), gefüllt mit einem oberhalb Umgebungstemperatur verdampfenden Medium (3), umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der mit dem verdampfenden Medium gefüllten ersten Kammer eine zweite (4), den Aufnahmeraum zumindest teilweise umgebende Kammer vorhanden ist, die mit einem bei Umgebungstemperatur festen Medium (5) mit einer Schmelztemperatur unterhalb der Verdampfungstemperatur des Mediums in der ersten Kammer gefüllt ist.
2. Schutzbehälter nach dem Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das bei Umgebungstemperatur feste Medium Schmelzlot (5) mit einer Schmelztemperatur von etwa 67°C und das verdampfende Medium Wasser (3) ist.
3. Schutzbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der ersten Isolationskammer (2) ein wasserspeicherndes Material (6) befindet.
4. Schutzbehälter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das wasserspeichernde Material (6) durch offenporige Sinterglaskeramik mit einer Wasseraufnahmefähigkeit von etwas 50 - 80 % gebildet ist.
5. Schutzbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Isolationskammer (4) den inneren Aufnahmeraum (1) ganz oder zumindest teilweise umgibt.

6. Schutzbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Isolationskammer (2) ganz oder zumindest teilweise die zweite Isolationskammer (4) mit einem Abstand umgibt.
7. Schutzbehälter nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten (2) und der zweiten Isolationskammer (4) ein feuerfestes Isoliermaterial (7) angeordnet ist.,
8. Schutzbehälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial (7) aus einem Gemisch aus feuerfesten Aluminium-Silizium- und Chromoxyd-Fasern mit organischen Bindern besteht.

Schutzbehälter

Die Erfindung betrifft einen Schutzbehälter mit einem inneren Aufnahmeraum für einen gegen schädliche Fremdeinwirkung zu schützenden Gegenstand, insbesondere für eine elektrische Schaltungsanordnung.

W Schutzbehälter dieser Gattung werden in zunehmendem Maße in den unterschiedlichsten Bereichen der Technik benötigt. Dabei ist der Wunsch maßgebend, bestimmte Gegenstände wie etwa eine elektrische Meß- und Auswerteschaltung, gegen äußere schädliche Einwirkungen gesichert und geschützt anzuordnen, um eine Drift und darüber hinaus Zerstörung, d.h. allgemein eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit zu verhindern.

Zur Verdeutlichung der angesprochenen Problematik sei beispielsweise auf die Forderung von Temperaturmessungen bei der Herstellung von Keramiken oder längs einer Straße für die Lackierung von Maschinen- und Karosserieteilen hingewiesen. Für die Optimierung des Prozeßablaufs besteht hier der Wunsch, Meßwerte innerhalb eines Brennraumes oder allgemein bei umweltschädlichen Einflüssen in unmittelbarer Nähe eines Gutes bzw. direkt am Ort des Prozeßgeschehens aufzunehmen, die Meßsignale elektronisch aufzubereiten und außerhalb des Brennraumes oder des schädlichen Einflußbereiches zur Verfügung zu haben.

Bei Verwendung einer elektrischen Meßschaltung in diesem Sinne steht dem beschriebenen Wunsch allerdings der Umstand entgegen, daß die elektrischen Bauteile der Schaltungsanordnung den extrem schädlichen Einflüssen nicht standhalten können. So sind in einer Brennkammer nicht selten Temperaturen von über 1200°C, anzutreffen. Bei diesen Werten könnten aber die wichtigen Schaltungselemente wie integrierte Schaltkreise oder dgl. bekanntlich nicht mehr zum Einsatz gelangen, da sie bei derartig hohen Temperaturen sofort zerstört würden. Ähnlich schädliche Einflüsse können beispiels-

weise auch bei Konzentrationsmessungen oder bei Messungen einer Strahlungsintensität auftreten.

Man hat sich deshalb bei den jeweiligen Verarbeitungsprozessen - z.B. bei der Brennlackierung von Karosserieteilen längs einer Lackierstraße - damit beholfen, die Meßaufnehmer ortsfest zu installieren, aus der integralen Verweilzeit des Gutes im Brennraum und der Temperaturverteilung das Temperatur-Zeitverhalten zu ermitteln, um somit einen optimalen Prozeßablauf zu erreichen. Es bedarf jedoch keiner näheren Erläuterung, daß diese Methode mit erheblichem Aufwand verbunden ist, weil die unmittelbar am Ort des Prozeßgeschehens tatsächlich vorhandenen Temperaturen nur mit einer sehr hohen Meßstellendichte ermittelt werden können und die Zuordnung von Meßstellen zu vorbeiführendem Produkt bzw. Gut prinzipiell Schwierigkeiten bereitet.

A Hier greift die Erfindung ein, der zur Beseitigung der beschriebenen Nachteile die Aufgabe zugrunde liegt, einen Schutzbehälter zu schaffen, welcher zumindest einen thermischen Schutz für einen Gegenstand, wie etwa eine elektrische Schaltung, ermöglicht, so daß die betreffenden Meßwerte auch unter extremen äußeren Bedingungen ortsungebunden aufgenommen werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt bei dem im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Schutzbehälter dadurch, daß der Schutzbehälter neben dem inneren Aufnahmeraum mindestens zwei Isolationskammern umfaßt, die mit unterschiedlichen Medien gefüllt sind.

Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, eine elektrische Schaltung unter Verwendung mindestens zweier Isolationskammern zu schützen und insbesondere gegen die hohen Außentemperaturen abzuschirmen, so daß die Funktionsfähigkeit der elektrischen Schaltung durch die extremen Umgebungstemperaturen nicht beeinflußt wird. Somit läßt sich z.B. die

aufbereitende Elektronik, deren einzelne Schaltungselemente nur niedrigen Temperaturen ausgesetzt sein dürfen, auch innerhalb einer Brennkammer mit extrem hohen Temperaturen einsetzen, um die jeweiligen Meßwerte während des Produktionsprozesses kontinuierlich und mobil zu messen. Die beiden Isolationskammern gewährleisten dabei, daß die sehr hohen Außentemperaturen zumindest über eine so lange Zeitdauer ohne Einfluß auf die Schaltungsanordnung bleiben, wie dies der eigentliche Meßvorgang erfordert.

Eine vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, die beiden Isolationskammern mit Medien zu füllen, die unterschiedliche Haltepunkte aufweisen. Die erste innere Isolationskammer ist mit einem beim Umgebungszustand (also unter normalen Bedingungen) festen Medium gefüllt, während sich in der zweiten Isolationskammer Flüssigkeit in Form von Wasser mit einer Siedetemperatur entsprechend dem Öffnungsdruck eines Sicherheitsventils bzw. Überdruckventils befindet.

Die erste Isolationskammer enthält zweckmäßigerweise Schmelzlot mit einer extrem niedrigen Schmelztemperatur von etwa 67°C, d.h., die Schmelztemperatur liegt bereits bei Umgebungsdruck unterhalb der Siedetemperatur des Wassers.

Wenn der Schutzbehälter nun hohen Außentemperaturen ausgesetzt ist, steigt zunächst die Temperatur des Wassers in der äußeren ersten Isolationskammer bis zur Siedetemperatur - entsprechend dem Öffnungsdruck des Sicherheitsventils - an. Während des Siedens, also während der Änderung des Aggregatzustandes von dem flüssigen Zustand in den dampfförmigen, bleibt die Siedetemperatur konstant. Die Phasenwechsel in den Isolationskammern wirken somit für die Temperatur des Behälterinneren als Haltepunkte.

Zwischen der ersten Isolationskammer und der inneren zweiten Isolationskammer befindet sich ein Zwischenraum, der mit

Isoliermaterial verfüllt ist, so daß gemäß dem Wärmewiderstand nur ein relativ geringer Wärmestrom entsteht. Nach Erwärmung der zweiten Isolationskammer auf die Schmelztemperatur findet zeitgleich im Verhältnis zu dem zwischen den Isolationskammern vorhandenen Wärmestrom eine Änderung des Aggregatzustandes vom festen in den flüssigen Zustand statt. Während der Zeitdauer des Verdampfens des Wassers und dem schmelzenden Lot bleibt die Temperaturdifferenz zwischen den Isolationskammern und im Aufnahmeraum konstant. Die aufbereitende Elektronik im Aufnahmeraum des Schutzbehälters kann somit temperaturdriftfrei arbeiten.

Erst wenn das gesamte Wasser in der ersten Isolationskammer verdampft und das Schmelzlot in der zweiten Isolationskammer geschmolzen ist, wird die Temperatur im Aufnahmeraum auf höhere Werte ansteigen. Bis dieser Zustand erreicht ist, ist aber bereits die Prozeßzeit verstrichen, so daß die Regenerierung des Schutzbehälters auf die Umgebungstemperatur, die Erstarrung des Schmelzlotes und das Wiederauffüllen des verdampften Wassers vorgenommen werden können.

Primär ist der mehrstufige Schutz gegen extrem hohe Außentemperaturen durch die beiden Isolationskammern also ein wichtiges Merkmal, welches es gestattet, eine empfindliche Schaltungsanordnung in dem inneren Aufnahmeraum über relativ lange Zeiträume gegen schädliche Einflüsse zu schützen und die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten. Dabei läßt sich durch die Änderung der Volumina beider Isolationskammern und durch deren Verfüllung sowie durch die Voreinstellung des Öffnungsdruckes des Sicherheitsventils in gewünschter Weise Einfluß auf die erzielbaren Zeiträume nehmen.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß von dem inneren Aufnahmeraum eine Antenne durch den Deckel des Schutzbehälters nach außen führt, und daß ferner außerhalb des Deckels ein Meßfühler angeordnet ist, der entweder über die gleiche oder eine andere Durchführung mit der

.. 7 -
7

aufbereitenden Elektronik in dem Aufnahme-
raum in Verbindung steht. Über einen ebenfalls im inneren Aufnahme-
raum befindlichen Sender können die ermittelten Meßwerte mittels der
Antenne dann nach außerhalb des beispielsweise hochtempera-
turbelasteten Bereiches drahtlos übertragen und weiterverar-
beitet werden.

Selbstverständlich ist es auch denkbar, auf die Antenne zu
verzichten und die Meßwerte unter Zuhilfenahme eines Meß-
wertspeichers oder Meßwertschreibers innerhalb des inneren
Aufnahme-
raumes zu registrieren, um eine anschließende Aus-
wertung vorzunehmen.

Die Erfindung beschränkt sich aber nicht nur auf einen ther-
mischen Schutz, vielmehr ist auch ein mechanischer Schutz
möglich, denn gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Er-
findung sind das Gehäuse und der Deckel in einer mechanisch
hochfesten Form, beispielsweise in Wabenbauweise,
hergestellt.

Somit kann der neue Schutzbehälter auch in Fahrzeugen - bei-
spielsweise zum Transport gefährlicher Güter - eingesetzt
werden, um etwa einen Fahrtenschreiber aufzunehmen, dessen
Auswertung nach einem Unfall von Bedeutung ist. Der mechani-
sche Schutz gewährleistet, daß der Fahrtenschreiber oder
dgl. Geräte auch dann noch zur Verfügung stehen, wenn das
Fahrzeug selbst bei dem Unfall stark beschädigt wurde.

Andere zweckmäßige Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiter-
bildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angege-
ben und der Zeichnung zu entnehmen.

B Nachfolgend wird die Erfindung zum besssren Verständnis an-
hand des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher
erläutert.

Der zeichnerisch dargestellte Schutzbehälter 8 ist zylind-

drisch aufgebaut und umfaßt ein Gehäuse mit einem oberen Deckel 9.

Im Inneren des Schutzbehälters 8 befindet sich ein zentraler innerer Aufnahmeraum 1, welcher eine nur schematisch ange-deutete elektrische Schaltungsanordnung 14 aufnimmt, die gegen äußere Einflüsse wie erhöhte Temperatur oder mechanische Beschädigung geschützt werden soll.

Die Isolationskammer 4 ist mit Schmelzlot 5 (BiPbSnCb) mit einer Schmelztemperatur von 67°C gefüllt.

Von dem inneren Aufnahmeraum 1 erstreckt sich mindestens eine elektrische Durchführung durch die Isolationskammer 4 hindurch und den Deckel 9, so daß von dem Aufnahmeraum 1 eine Antenne und ein Meßfühler nach außerhalb des Schutzbehälters 8 angeordnet werden können.

Die zweite Isolationskammer 4 ist von einer ersten äußeren Isolationskammer 2 mit einem Abstand umgeben, die im Querschnitt ein U-förmiges Profil besitzt. Im Inneren der ersten Isolationskammer 2 befindet sich ein Speichermaterial 6 (Wasserspeicher) aus offenporiger Sinterglaskeramik mit einer Wasseraufnahmefähigkeit zwischen 50% und 80%. Über eine Durchführung 10 im Deckel 9 sowie über einen Hahn 11 wird die erste Isolationskammer 2 mit Wasser gefüllt, welches von dem Speichermaterial 6 aufgenommen wird.

Der ersten Isolationskammer ist ein federbelastetes Sicherheitsventil 12 als Überdruckventil zugeordnet, welches über eine Durchführung 13 mit dem Außenraum in Verbindung steht. Die Funktion des im temperaturgeschützten Innenraum des Schutzbehälters 8 befindlichen Sicherheitsventils besteht darin, den in der ersten Isolationskammer 2 entstehenden Dampf gegen die Vorspannung einer Ventulfeder, ohne die Funktion des Meßaufnehmers störend zu beeinflussen, in die Umgebung abströmen zu lassen.

Mit steigendem Innendruck in der Isolationskammer 2 sinkt zwar die Verdampfungsenthalpie um ca. 2% pro bar, dies wird aber durch die zuzuführende Energie zur Erwärmung des Wassers 3 bis zum Siedepunkt mehr als kompensiert.

Einerseits steigt durch die Anhebung des Siededruckes die Wärmeaufnahmefähigkeit des Verdampfers, andererseits erhöht sich aber auch die Siedetemperatur und wirkt sich somit volumenvergrößernd auf den Latentwärmespeicher aus. Da das Sicherheitsventil 12 nur Dampf und keine Flüssigkeit abblasen darf, ist die Verwendungslage von der Einbaulage des Sicherheitsventils abhängig (Stichwort: Dampfseparation durch Schwerkraft).

Die zweite Isolationskammer 4 und die erste Isolationskammer 2 befinden sich jeweils im Abstand voneinander, und ferner ist auch ein Abstand zwischen der ersten Isolationskammer 2 und der Innenwandung des Gehäuses 8 und vom unteren Boden eingehalten. Die dadurch gebildeten Zwischenräume sind mit Isoliermaterial verfüllt, welches auch die übrigen Freiräume des Schutzbehälters im Inneren ausfüllt. Das Isoliermaterial 7 ist ein Gemisch aus feuerfesten Aluminium-Silizium und Chromoxyd-Fasern mit organischen Bindern.

In einem Ausführungsbeispiel des Schutzbehälters 8 ist das Verhältnis der Volumina der äußeren Isolationskammer 2 zur als Latentwärmespeicher wirkenden Isolationskammer 4 bei einer möglichen Außentemperatur von 600°C und einem Beladungsvolumen des Aufnahmeraumes 1 mit einer Schaltungsanordnung von ca. 220 cm³ 15 : 1.

Sowohl das Gehäuse 8 als auch der Deckel 9 bestehen aus hochfestem temperaturbeständigem Stahl, ebenso wie die beiden Isolationskammern 2 und 4.

Neben dem thermischen Schutz in Folge der beiden Isolations-

kammern 2 und 4 ist auch ein mechanischer Schutz dadurch gewährleistet, daß der Schutzbehälter in einer mechanisch hochfesten Form, beispielsweise Wabenbauweise, hergestellt ist. Somit läßt sich der Schutzbehälter 8 auch für die Aufnahme von Fahrtenschreibern bei Transportfahrzeugen für gefährliche Güter usw. einsetzen.

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 10 372
B 65 D 81/38
27. März 1986
6. November 1986

- 11 -

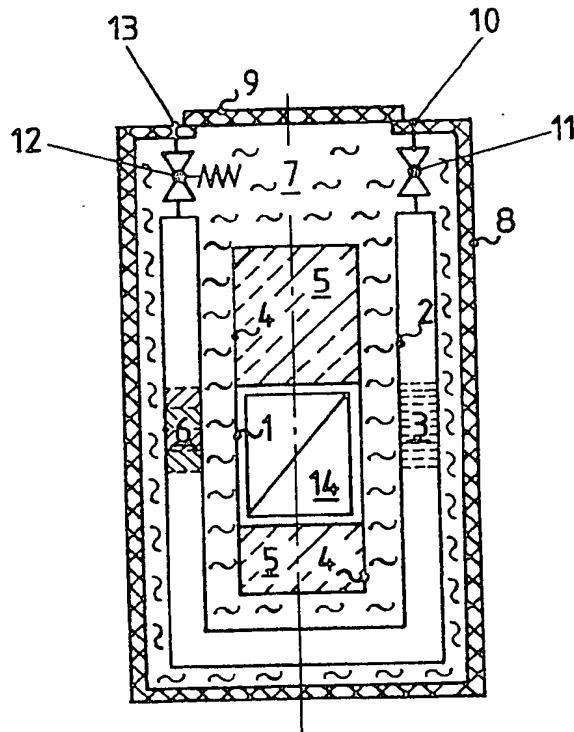


Fig.1